

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 1月31日
Date of Application:

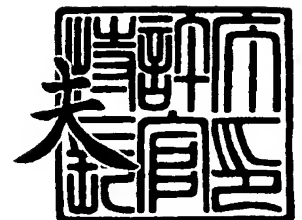
出願番号 特願2003-023647
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2003-023647]

出願人 株式会社デンソー
Applicant(s): 株式会社アドヴィックス

2003年11月28日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 P15-01-028

【提出日】 平成15年 1月31日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G05B 23/00
B60R 16/02

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

【氏名】 藤田 博久

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

【氏名】 牧野 信彦

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

【氏名】 加藤 雅康

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市朝日町 2 丁目 1 番地 株式会社アドヴィック
クス内

【氏名】 勝倉 豊晴

【特許出願人】

【識別番号】 000004260

【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【特許出願人】

【識別番号】 301065892

【氏名又は名称】 株式会社アドヴィックス

【代理人】

【識別番号】 100080045

【弁理士】

【氏名又は名称】 石黒 健二

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014476

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9004764

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両用通信ネットワークの故障診断方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の電子制御機器と故障診断機能を備えた電子制御装置とが多重通信ラインに接続されて通信ネットワークを構築し、その通信ネットワークの故障診断を行う故障診断方法であって、

前記多重通信ラインの本線抵抗を測定し、その抵抗値に応じて前記多重通信ラインに生じる断線やショート等の異常部位を特定することを特徴とする車両用通信ネットワークの故障診断方法。

【請求項 2】

複数の電子制御機器と故障診断機能を備えた電子制御装置とが多重通信ラインに接続されて通信ネットワークを構築し、その通信ネットワークの故障診断を行う故障診断方法であって、

前記電子制御装置の故障診断機能は、前記電子制御機器が故障した時、及び前記多重通信ラインの本線から前記電子制御機器に繋がる支線に至るまでの通信線に断線やショート等の異常が生じた時に、それぞれ異なる異常コードを記憶し、

前記通信ネットワークに異常が生じた時に、前記故障診断機能に記憶された異常コードを確認することにより、異常部位を判断することを特徴とする車両用通信ネットワークの故障診断方法。

【請求項 3】

請求項 2 に記載した車両用通信ネットワークの故障診断方法において、

前記多重通信ラインの本線抵抗を測定し、その抵抗値と、前記故障診断機能に記憶された異常コードとの組み合わせから、前記通信ネットワーク内に生じる異常部位を特定することを特徴とする車両用通信ネットワークの故障診断方法。

【請求項 4】

請求項 3 に記載した車両用通信ネットワークの故障診断方法において、

前記多重通信ラインの本線抵抗を測定した後、前記故障診断機能に記憶された異常コードを検出して、その異常コードと測定した抵抗値とを組み合わせる異常

部位を特定することを特徴とする車両用通信ネットワークの故障診断方法。

【請求項 5】

請求項 3 に記載した車両用通信ネットワークの故障診断方法において、
前記故障診断機能に記憶された異常コードを検出した後、前記多重通信ラインの本線抵抗を測定して、その抵抗値と前記異常コードとを組み合わせることで異常部位を特定することを特徴とする車両用通信ネットワークの故障診断方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、自動車等の車両に搭載される複数の電子制御機器及び電子制御装置が多重通信ラインに接続されて形成される車両用通信ネットワークの故障診断方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来技術として、例えば特許文献 1 に記載された車両用電子制御系の故障診断装置がある。この故障診断装置は、複数の電子制御関連部材が接続される多重通信ラインから入力部を通じて受信した通信信号情報を解析する信号解析部を有している。

その信号解析部は、受信した通信信号情報から複数の電子制御関連部材による通信の有無に基づいて、多重通信系のうち故障の虞がある領域を特定する第 1 の故障部特定手段と、通信信号情報から得られる通信信号のデータ内容に基づいて、複数の電子制御関連部材のうち故障の虞がある電子制御関連部材を特定する第 2 の故障部特定手段とを有している。

これにより、多重通信系のうち故障の虞がある領域を特定し、且つ複数の電子制御関連部材のうち故障の虞がある電子制御関連部材を特定することができる。

【0 0 0 3】

【特許文献 1】

特開 2002-91549 号公報

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上記の従来技術（特許文献 1）では、例えば多重通信系に異常があると判定された場合に、その多重通信系の異常部位を特定できないという問題がある。つまり、第 1 の故障部特定手段では、多重通信系の全体を対象として故障診断を行っているため、多重通信系のどの部位に異常が有るのか（多重通信ラインの本線なのか、その本線から電子制御関連部材に配線される支線なのか、また支線であったとしても、どの支線なのか）を判別できない。

本発明は、上記事情に基づいて成されたもので、その目的は、通信ネットワーク内に故障（異常）が発生した場合に、その異常部位を容易に特定できる車両用通信ネットワークの故障診断方法を提供することにある。

【0 0 0 5】**【課題を解決するための手段】****（請求項 1 の発明）**

本発明は、複数の電子制御機器と故障診断機能を備えた電子制御装置とが多重通信ラインに接続されて通信ネットワークを構築し、その通信ネットワークの故障診断を行う故障診断方法であって、多重通信ラインの本線抵抗を測定し、その抵抗値に応じて多重通信ラインに生じる断線やショート等の異常部位を特定することを特徴とする。

【0 0 0 6】

多重通信ラインの本線、または本線から電子制御機器に接続される支線に断線やショート等の異常が生じると、その異常部位に応じて多重通信ラインの本線抵抗が異なるため、その抵抗値に応じて、多重通信ラインの本線の断線、あるいは本線から電子制御機器に接続される支線の断線、あるいは本線のショート、あるいは支線のショート等を特定できる。

【0 0 0 7】**（請求項 2 の発明）**

本発明は、複数の電子制御機器と故障診断機能を備えた電子制御装置とが多重通信ラインに接続されて通信ネットワークを構築し、その通信ネットワークの故障診断を行う故障診断方法であって、電子制御装置の故障診断機能は、電子制御

機器が故障した時、及び多重通信ラインの本線から電子制御機器に繋がる支線に至るまでの通信線に断線やショート等の異常が生じた時に、それぞれ異なる異常コードを記憶し、通信ネットワークに異常が生じた時に、故障診断機能に記憶された異常コードを確認することにより、異常部位を判断することを特徴とする。

【0008】

この方法によれば、電子制御機器が故障した時、及び多重通信ラインの本線から電子制御機器に繋がる支線に至るまでの通信線に断線やショート等の異常が生じた時に、それぞれ異なる異常コードが記憶されるので、その異常コードを確認することにより、電子制御機器自体が故障したのか、電子制御機器に繋がる通信線に断線やショート等の異常が生じたのかを判別できる。

【0009】

(請求項3の発明)

請求項2に記載した車両用通信ネットワークの故障診断方法において、

多重通信ラインの本線抵抗を測定し、その抵抗値と、故障診断機能に記憶された異常コードとの組み合わせから、通信ネットワーク内に生じる異常部位を特定することを特徴とする。

【0010】

この方法によれば、通信ネットワークに異常が生じた時に、多重通信ラインの本線抵抗を測定することにより、多重通信ラインの本線に異常があるのか支線に異常があるのかを判別でき、更に支線に異常がある場合には、異常コードを確認することによって、どの支線に異常があるかを特定できる。また、電子制御機器自体に故障が生じている時は、異常コードによってどの電子制御機器が故障しているのかを特定できる。

【0011】

(請求項4の発明)

請求項3に記載した車両用通信ネットワークの故障診断方法において、

多重通信ラインの本線抵抗を測定した後、故障診断機能に記憶された異常コードを検出して、その異常コードと測定した抵抗値とを組み合わせる異常部位を特定することを特徴とする。

【0012】

この手順によれば、先ず多重通信ラインの本線抵抗を測定することにより、多重通信ライン自体に異常（断線やショート）が有るか否かを判定できる。ここで、多重通信ラインの本線に断線またはショート等の異常が生じていると判断できる場合は、その異常部位を修理して本線の異常を解消した後、異常コードを確認し、異常コードが出力される場合は、その異常コードに基づいて異常部位を特定することができる。

また、本線抵抗を測定した結果、支線に異常（断線やショート）が生じていると判断できる場合は、異常コードを確認することにより、異常が生じている支線を特定することができる。

【0013】

（請求項5の発明）

請求項3に記載した車両用通信ネットワークの故障診断方法において、

故障診断機能に記憶された異常コードを検出した後、多重通信ラインの本線抵抗を測定して、その抵抗値と異常コードとを組み合わせることで異常部位を特定することを特徴とする。

この手順によれば、出力される異常コードに対応して異常部位を推定でき、更に多重通信ラインの本線抵抗に応じて、その異常部位を特定することができる。

【0014】**【発明の実施の形態】**

次に、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

図1は車両用通信ネットワークの模式図である。

本実施例は、例えば、車両旋回時の安定性を確保するために車両の挙動を制御するシステム（横滑り防止制御システムと呼ぶ）に適用されるもので、図1に示す様に、各種センサ1、2とECU3がCANバス（以下に説明する）に接続されて通信ネットワークを構築している。

【0015】

CANバスは、通信データを運ぶ多重通信ラインであり、2個の終端抵抗（本実施例では120 Ω）に接続されるCAN-H ライン4aとCAN-L ライン4bより構成

される本線（以下CANバス本線4と呼ぶ）と、このCANバス本線4と各種センサ1、2とを接続する支線5とを有している。

各種センサ1、2は、例えば車両情報を検出するためのヨーレートセンサ1と舵角センサ2であり、それぞれJ/C（ジャンクションコネクタ）6を介してCANバス本線4に接続されている。

【0016】

ECU3は、横滑り防止制御システムを制御する電子制御装置であり、CANバス本線4に接続されている。このECU3は、各種センサ1、2から送信される信号に基づいて故障診断を行う故障診断機能（図示せず）を有している。この故障診断機能は、CANバス通信に異常が生じた時、各種センサ1、2が故障した時、及びCANバス本線4から各種センサ1、2に繋がる支線5に至るまでの通信ラインに断線やショート等の異常が生じた時に、それぞれ異なる異常コード（ダイアグコード：図2参照）をメモリに記憶する。

【0017】

次に、通信ネットワークの故障診断方法を説明する。

本実施例では、上記の通信ネットワークに何らかの異常（故障）が生じた時に、CANバス本線4の抵抗値と、ECU3の故障診断機能に記憶された異常コードとを組み合わせることで異常部位を特定する。

【0018】

CANバス本線4の抵抗値は、CANバス本線4に接続されたダイアグテスト接続コネクタ7に抵抗計等を接続して、CAN-H ライン4aとCAN-L ライン4bとの間の抵抗値を測定する。この時、CANバス本線4が正常であれば、計測される抵抗値が60Ωになるが、CANバス本線4または支線5（ダイアグテスト接続コネクタ7に接続される支線5も含む）に断線やショート等の異常が生じていると、その異常部位に応じてCANバス本線4の抵抗値が異なるため、測定された抵抗値に応じて異常部位を特定できる。

【0019】

ECU3（故障診断機能）に記憶された異常コードは、上記のダイアグテスト接続コネクタ7にテスト等（図示せず）を接続して確認することができる。なお

、異常コードは、図 2 に示す様に、CANバス通信の異常と、各種センサ 1、2 の故障、及びCANバス本線 4 から各種センサ 1、2 に繋がる支線 5 に至るまでの通信ラインの異常（断線やショート）とに応じて、それぞれ異なる異常コード（ダイアグコード）が設定されている。

【0 0 2 0】

続いて、測定されたCANバス本線 4 の抵抗値と異常コードとの組み合わせによって異常部位を特定するための診断手順について説明する。

a) 先ず、CANバス本線 4 の抵抗値を測定し、その測定された抵抗値からCANバスに係わる異常部位を特定する（図 3 参照：図中の不具合部位に示す数字①～④は、図 1 の不具合箇所①～④に該当する）。

【0 0 2 1】

ここでは、測定された抵抗値に応じて以下の異常部位を特定できる。

抵抗値120 Ω…CANバス本線 4 の断線。

抵抗値0 Ω……CANバス本線 4 のショート、支線 5 のショート、ECU 3 または各種センサ 1、2 内でのショート。

抵抗値∞………ダイアグテスト接続コネクタ 7 に繋がる支線 5 の断線。

抵抗値60 Ω……各種センサ 1、2 に繋がる支線 5 の断線（但し、CANバス本線 4 は正常）。または、ECU 3、各種センサ 1、2 の単体故障。

【0 0 2 2】

b) 測定された抵抗値が120 Ω、0 Ω、及び∞の場合は、それぞれに特定される異常部位を修理した後、再度、CANバス本線 4 の抵抗値を測定して、正常値 60 Ωを示すことを確認する。

c) 測定された抵抗値が60 Ωの場合（上記 b で異常部位を修理して抵抗値が正常値 60 Ωを示す場合も含む）は、テストによって異常コードを確認する。ここで、テストに異常コードが表示されていなければ、「特に異常無し」として故障診断を終了する。

【0 0 2 3】

d) 測定された抵抗値が60 Ωの場合で、通信ラインに関する異常コードが表示された時は、その異常コードによって異常部位（この場合、各種センサ 1、2 に

繋がる支線 5 の断線が考えられる) を特定する。なお、複数の支線 5 のうちどの支線 5 であるかは、異常コードによって判別できる (図 4 参照)。

また、通信ラインに関する異常コード以外に、センサ 1、2 自身に関する異常コードが出力されている場合は、その異常コードに対応するセンサ 1、2 の故障であると特定できる (図 4 参照)。

【 0 0 2 4 】

上記の様に、通信ネットワークに何らかの異常 (故障) が生じた場合に、CANバス本線 4 の抵抗値と、ECU 3 の故障診断機能に記憶された異常コードとを組み合わせることにより、CANバス本線 4 の異常 (断線またはショート) と、支線 5 の異常 (断線またはショート)、及び各種センサ 1、2 自体の故障とを区別することができる。これにより、通信ネットワークの異常部位を短時間に特定できるので、修理時間を大幅に短縮できる。

【 0 0 2 5 】

また、上記の方法によれば、CANバス本線 4 の抵抗値と異常コードとを組み合わせるだけで異常部位を特定できるので、異常部位を特定するために別回路を設ける必要がなく、CANバス (多重通信ライン) を利用した通信ネットワークに対する故障診断を安価に実現できる。

【 0 0 2 6 】

(変形例)

上記の実施例では、CANバス本線 4 の抵抗値を抵抗計によって測定する例を記載したが、ECU 3 から異常コードを読み取るテストに抵抗値を測定する機能を持たせても良い。この場合、テストによる故障診断の完全自動化が可能となる。

また、上述した診断手順をテスト (テスト以外のツールでも良い) に組み込むことにより、テストとの対話型自動故障診断も可能となる。

【 0 0 2 7 】

なお、故障診断の手順は、実施例に記載した例 (CANバス本線 4 の抵抗値を測定してから異常コードを調べる) とは逆に、異常コードを調べてからCANバス本線 4 の抵抗値を測定しても良い。

上記の実施例では、横滑り防止制御システムに係わる通信ネットワークの故障診断方法を記載したが、横滑り防止制御システムに限定されるものではなく、車両に搭載されるその他の制御システムに対しても本発明の故障診断方法を適用できることは言うまでもない。

【 0 0 2 8 】

また、上記の実施例では、多重通信ラインの一例として C A N バスを記載したが、C A N バス以外の多重通信ライン（例えば、TTCAN 、TTP 、FlexRay 、byte flight といった次世代通信アーキテクチャ）を利用した通信ネットワークにも本発明の故障診断方法を適用できることは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

車両用通信ネットワークの模式図である。

【図 2】

異常コードの一覧図である。

【図 3】

C A N バス本線の抵抗値と異常部位との関係を示す図面である。

【図 4】

抵抗値と異常コード及び異常部位との組み合わせパターンを示す図面である。

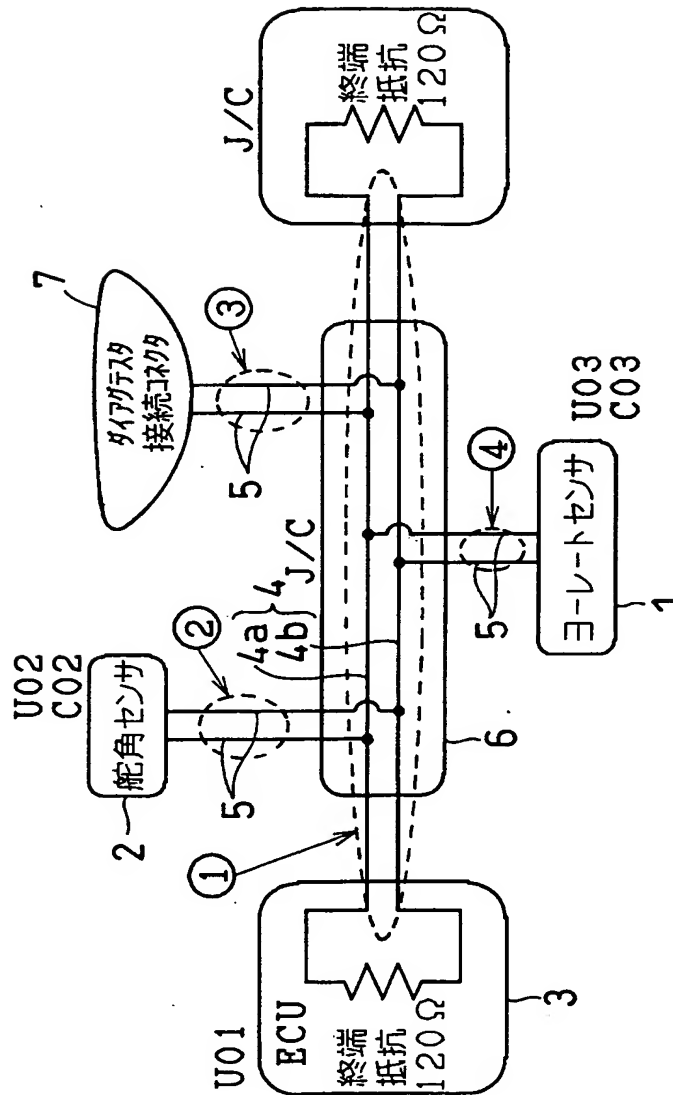
【符号の説明】

- 1 ヨーレートセンサ（電子制御機器）
- 2 舵角センサ（電子制御機器）
- 3 E C U （電子制御装置）
- 4 C A N バス本線（多重通信ライン）

【書類名】

図面

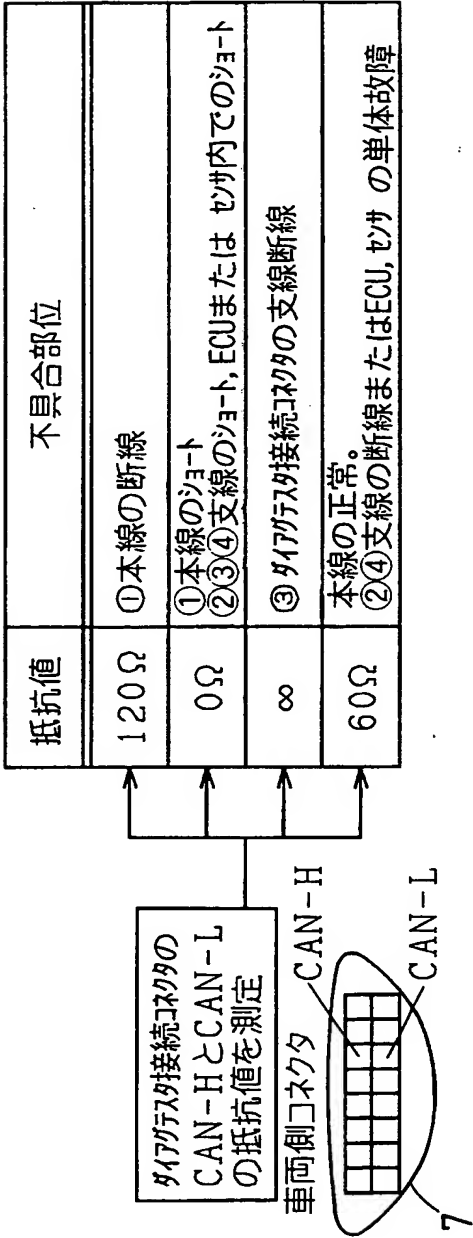
【図 1】



【図 2】

ダイアグコード一覧	
U01	CAN通信異常
U02	舵角センサ通信異常
U03	ヨーレートセンサ通信異常
C02	舵角センサ故障
C03	ヨーレートセンサ故障

【図 3】



【図 4】

抵抗値とダイアグコードの組み合わせパターン

○ ダイアグ出力
 × ダイアグ出力せず

抵抗値	ダイアグ記憶		不具合(異常)部位
120Ω	U01	○	①
	U02	○	①
	U03	○	①
0Ω	U01 U02 U03	○	・ 1つずつセンサやECU を外してショート部位を 特定する ・ 左記ダイアグは3つセッ トで出力します
∞	U01	×	③
	U02	×	③
	U03	×	③
60Ω	U01	×	—
	U02	○	②
	U03	○	④

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 通信ネットワーク内に故障（異常）が発生した場合に、その異常部位を容易に特定できる故障診断方法を提供すること。

【解決手段】 CANバス本線4の抵抗値は、CANバス本線4が正常であれば60Ωになるが、CANバス本線4または支線5に断線やショート等の異常が生じていると、その異常部位に応じてCANバス本線4の抵抗値が異なるため、測定された抵抗値に応じて異常部位を特定できる。

また、ECU3の故障診断機能は、CANバス通信に異常が生じた時、各種センサ1、2が故障した時、及び各種センサ1、2に繋がる通信ラインに断線等の異常が生じた時に、それぞれ異なる異常コードをメモリに記憶している。これにより、CANバス本線4の抵抗値を測定し、その抵抗値とECU3に記憶された異常コードとの組み合わせによって異常部位を特定することができる。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 3 - 0 2 3 6 4 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 2 6 0]

1. 変更年月日

1 9 9 6 年 1 0 月 8 日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地

氏 名

株式会社デンソー

特願 2 0 0 3 - 0 2 3 6 4 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[3 0 1 0 6 5 8 9 2]

1. 変更年月日

2 0 0 1 年 1 0 月 3 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県刈谷市朝日町 2 丁目 1 番地

氏 名

株式会社アドヴィックス